

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D.05.02.01

### NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

#### 1. WSTĘP

Grupa robót: **Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad i dróg. KOD CPV: 45233000-9**

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni zjazdów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach rozbudowy i przebudowy drogi powiatowej nr 1915B.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania niniejszej ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.2.

##### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Roboty obejmują wykonanie warstwy nawierzchni z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### 2.1. Kruszywo

Materiałem do wykonania nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

##### 2.1.2. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-91/B-06714-15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi (nr 1-2) pół dobrego uziarnienia.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania wg normy
1.	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm , % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna , % (m/m) , nie więcej niż	5	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziarn nieforemnych , % (m/m) , nie więcej niż	35	PN-B-06714-16
4.	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) Ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów , nie więcej niż b) Ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów , nie więcej niż	35 30	PN-79/B-06714-42
5.	Mrozoodporność , ubytek masy po 25 cyklach zamrażania i odmrażania , % (m/m) , nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
6.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych , % (m/m) , nie więcej niż	1	PN-88/B-04481
7.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481 , %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
8.	Nasiąkliwość , % (m/m) , nie więcej niż	3	PN-B-06714-18
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m) , nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
10.	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa , % , nie mniejszy niż : a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,05	80 120	PN-S-06102

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

**3.1.** Do wykonania warstwy nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inspektora nadzoru do rozkładania mieszanki na ciągach pieszo-jezdnych można dopuścić spycharki. Na wjazdach bramowych kruszywo należy rozkładać ręcznie.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

**4.1.** Transport kruszywa może odbywać się dowolnymi samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

**4.2.** Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.9.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.5

### **5.1. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### **5.2. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwach o jednakowej grubości, tj. nie grubszych niż 20cm, aby ich suma ostatecznie miała grubość po wbudowaniu równą grubości wynikającej z profilu podłużnego projektowanej drogi. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Zagęszczanie o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Nierówności i zagłębienie powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,00 wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II).

Wilgotność mieszanki kruszywa w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg normalnej próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie zawilgocony powinien być przesuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanke należy osuszyć.

### **5.3. Odcinek próbny**

Odcinka próbnego nie przewiduje się.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania nawierzchni i wyniki tych badań przedstawić Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tabeli 2.

Tabela 2 . Częstotliwość badań kontrolnych przy budowie nawierzchni

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2
2	Wilgotność mieszanki	
3	Zagęszczenie warstwy	2 próbki
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

**6.2.1a. Uziarnienie mieszanki kruszywa**

Uziarnienie mieszanki kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1. niniejszej ST. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi nadzoru.

**6.2.2. Wilgotność mieszanki kruszywa**

Wilgotność mieszanki kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda II) z tolerancją +10 %, -20%. Wilgotność kruszywa należy badać wg BN-77/8931-12.

**6.2.3. Zagęszczenie nawierzchni**

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora (metoda II).

Zagęszczenie nawierzchni należy sprawdzać według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie nawierzchni stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla warstwy nawierzchni.

**6.2.4. Właściwości kruszywa**

Badania pełne kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.1.

**6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabeli 3.

Tabela 3.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów na dziennej działce roboczej
1.	Szerokość	na każdym zjeździe
2.	Równość podłużna	łatą na każdym zjeździe
3.	Równość poprzeczna	na każdym zjeździe
4.	Spadki poprzeczne	na każdym zjeździe
5.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	na każdym zjeździe
6.	Grubość podbudowy	na każdym zjeździe

**6.3.1. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

**6.3.2. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata

Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm

**6.3.3. Spadki poprzeczne nawierzchni**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.4. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2cm.

**6.3.5. Grubość nawierzchni**

Grubość nawierzchni nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

**6.3.6. Zagęszczenie nawierzchni**

Zagęszczenie nawierzchni należy określać zgodnie z pkt. 6.2.3. niniejszej ST, w przypadku gdy zagęszczenie wg BN-77/8931-12 jest niemożliwe.

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni****6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni**

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**6.4.2. Niewłaściwa grubość nawierzchni**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę nawierzchni. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inspektora nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

**6.4.3. Niewłaściwe zagęszczenie nawierzchni**

Podczas odbioru warstwy, wykorzystując wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest równy lub większy od wymaganego albo stosunek modułu odkształcenia do pierwotnego modułu jest mniejszy od wymaganego.

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70% warstwę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

**7.1.** Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z mieszanki kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej w pkt. 1.3. grubości.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

**8.1.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

**9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

**9.1.** Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- oznakowanie robót,

- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie badań i pomiarów,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                                     |
| 2. | PN-77/B-06714/07 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.    |
| 3. | PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.    |
| 4. | PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                   |
| 5. | PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                      |
| 6. | PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                         |
| 7. | PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                       |
| 8. | PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 9. | PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości organicznych.             |